

(2)

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-256692

(43)Date of publication of application : 15.11.1991

(51)Int.Cl.

B25J 19/06

(21)Application number : 02-057368

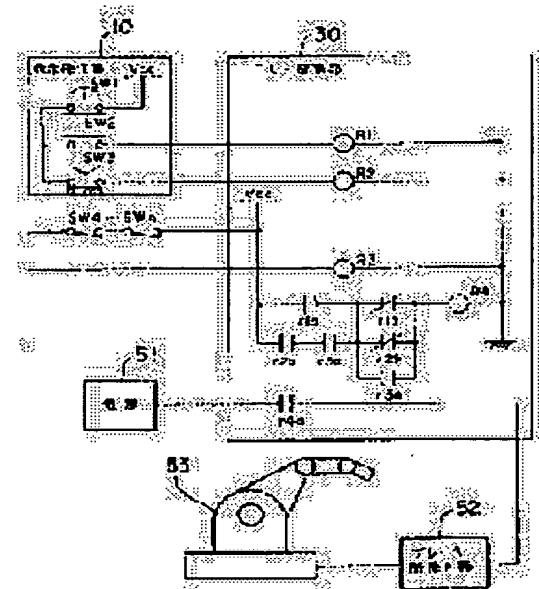
(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 08.03.1990

(72)Inventor : MATSUO YASUHIRO  
HASHIMOTO YOSHIKI**(54) ROBOT EMERGENCY STOP CIRCUIT****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent the occurrence of a risk through the emergency stop of a robot by forming a circuit such that, even when a dead man switch is pressed by means of a specified pressure, the robot is brought into an emergency stop with a safety fence opened when an effective/ineffective switch mounted on a teaching control panel is set to the ineffective side.

**CONSTITUTION:** A dead man switch SW2 is pressed and an effective/ineffective switch SW3 is set to the ineffective side. When a safety fence is opened and SW4-SWn are opened, a relay R3 is not worked, and make contacts r1a and r3a are left opened. Since break contacts r1b and r2b are opened through operation of relays R1 and R2, a relay R4 is not worked. Thus, a make contact r4a is left opened, no power is fed from a power source 51 to a brake release circuit 52, and a robot 53 is brought into a stop state.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(2)

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 平3-256692

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>  
 B 26 J 18/06

識別記号 病内整理番号  
 8611-3F

⑬ 公開 平成3年(1991)11月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ロボット非常停止回路

⑮ 特願 平2-57368  
 ⑯ 出願 平2(1990)3月8日

⑰ 発明者 松尾 安洋 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナツク  
 株式会社商品開発研究所内

⑰ 発明者 橋本 良樹 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナツク  
 株式会社商品開発研究所内

⑰ 出願人 フアナツク株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

⑰ 代理人 弁理士 服部 繁義

### 明細書

#### 1. 発明の名称

ロボット非常停止回路

#### 2. 特許請求の範囲

(1) オペレータが教示操作盤を用いてロボットに動作を教示する場合に、前記教示操作盤に設けられたデッドマンスイッチによってロボットを非常停止させる非常停止回路において、

前記デッドマンスイッチが規定の圧力で押されているにも、前記教示操作盤に備えられた有効／無効スイッチが無効側にセットされている場合は、安全値が開かれると前記ロボットを非常停止させるように回路が構成していることを特徴とするロボット非常停止回路。

(2) 前記非常停止回路はリレー回路として構成されていることを特徴とする請求項1記載のロボット非常停止回路。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 〔産業上の利用分野〕

本発明はロボット非常停止回路に関し、特に表示操作盤に設けられたデッドマンスイッチが押された状態だけでは安全値の開閉を無効にできず、不注意に安全値を開くことによる危険を防止するロボット非常停止回路に関する。

##### 〔従来の技術〕

ロボット等に動作を教示する方法として、ロボットの移動及び動作順序をオペレータが教示操作盤等を使用して実際に教示するものがある。

このような場合、オペレータは教示操作盤の裏面に設けられているデッドマンスイッチと呼ばれるロボット非常停止スイッチを押しながらロボットを動作状態にして、教示作業を行い、万一停止中のロボットが起動してオペレータに接近したり、ロボットの予期しない動作で身の危険を感じた時は教示操作盤を手離す、すなわち、デッドマンスイッチの押圧を解除することによってロボットを

## 特開平3-256692(2)

非常停止させ、オペレータの安全を確保する。また、一般にロボットの非常停止回路は、教示操作盤のデッドマンスイッチが押されているとオペレータがロボットの動作領域に入りするものと見なして、安全柵の開閉によるロボットの停止については考慮されていなかった。

第2図は教示操作盤の背面図である。図において、教示操作盤本体17はオペレータが握り易い構造の皿型のデッドマンスイッチ18と、教示操作盤本体17からロボットの教示操作を行う時に有効にして使用する有効／無効スイッチ19を備えている。ロボット動作領域において教示中に危険を感じた場合はデッドマンスイッチ18から手を離すと、デッドマンスイッチ18のスイッチが復帰して開き、非常停止回路が働きロボットが非常停止する。

第3図は従来例におけるロボット非常停止の回路図である。教示操作盤10はロボットの近くで操作できる機器用のロボット教示装置である。非常停止ボタンSW1は非常の場合に機械を停止さ

せるためのボタンであり、このボタンが押されると他のスイッチに関係なく最優先でロボットのブレーキがかかりロボットが非常停止する。すなわち、SW1が押されてスイッチが閉くと、リレーR5とリレーR8は動作しない。従って、リレーR5とリレーR6のマイク接点r5aとマイク接点r6aは閉いたままであり、リレーR4も動作しない。電源S1の電力はリレーR4のマイク接点r4aで遮断され、ロボット53のブレーキ解除回路52は働かない。ロボット53はブレーキが解除されないので非常停止状態となる。

教示操作盤10の背面に設けられたデッドマンスイッチSW2はオペレータが身の安全を確保するために操作するスイッチであり、教示操作盤10を手放す。すなわち、SW2の押圧を解除するとロボット53は非常停止する。逆に教示操作盤10で教示中の場合は、SW2が押されてスイッチが閉じており、直列に接続されているリレーR5に電流が流れ。リレーR5のマイク接点r5aは閉じ、リレーR4が動作する。リレーR4の

マイク接点r4aも閉じ、電源S1の電力はリレーR4のマイク接点r4aを通り、ロボット53のブレーキ解除回路52を働かせる。ブレーキ解除回路52の働きによりロボット53はブレーキが解除され動作状態になる。

ロボット53の教示のために有効にして使用する教示操作盤10の有効／無効スイッチSW3が無効側（スイッチが閉じている状態）にセットされ、かつ安全機能スイッチSW4～SWn（複数のスイッチをSW4～SWnと記す）が閉じている場合はリレーR6とリレーR7が共に動作し、各々のマイク接点r6aとマイク接点r7aは閉じ、リレーR4は動作する。リレーR4のマイク接点r4aは閉じ、電源S1の電力はブレーキ解除回路52を働かせて、ロボット53を動作状態にする。

なお、教示操作盤10のVccはリレーR5及びリレーR6の電源であり、リレー回路記のVccはリレーR7及びリレーR4の電源である。

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のロボット非常停止回路ではデッドマンスイッチが押されていると無条件（非常停止ボタンを除く）でロボットは動作状態になるので次の様な問題がある。

デッドマンスイッチは機器用の教示操作盤の背面に位置し形状が皿型であっても、不用意に突起物の上に置いたりするとオペレータの意思に関係なくデッドマンスイッチが閉じてロボットが動作状態となってしまう。従って、オペレータの意思に関係なくただデッドマンスイッチが押されているだけで、誰かが不用意に安全柵を開けてロボット動作領域に入って来てもロボットにブレーキがかからないのでロボットが起動し、危険な状態になる可能性があった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、教示操作盤が何らかの突起物上に置かれたりして、オペレータの意思に関係なくデッドマンスイッチが押された状態になっていても、安全柵を開くとロボットに非常停止がかかり、不用意に

## 特開平3-256692 (3)

安全機能を開けることによって起る危険を防止するロボット非常停止回路を提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明では上記課題を解決するために、

オペレータが教示操作盤を用いてロボットに動作を教示する場合に、前記教示操作盤に設けられたデッドマンスイッチによってロボットを非常停止させる非常停止回路において、前記デッドマンスイッチが規定の圧力で押されていても、前記教示操作盤に備えられた有効／無効スイッチが無効側にセットされている場合は、安全機能が開かれると前記ロボットを非常停止させるように回路が構成されていることを特徴とするロボット非常停止回路が、提供される。

## 〔作用〕

教示操作盤のデッドマンスイッチが押されていても、有効／無効スイッチが有効側（有効／無効

スイッチが無効でコボット表示をしない状態）にセットされていなければ、安全機能を開けるとロボットにブレーキがかかり、ロボットが非常停止状態になるので、安全機能を開けて不用意にロボット動作領域に入ろうとしてもロボットの動作による危険から身を守ることができる。

## 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明による一実施例におけるロボット非常停止の回路図である。第1図において、第3図と同一の構成要素には同一の符号を付してあるので、その説明は省略する。

第3図の従来例におけるロボット非常停止の回路図と異なる点は3つのリレーの接点構成である。デッドマンスイッチ SW 2 と直列に接続されている。

リレー R 1 はマイク接点 r 1 a とブレーキ接点 r 1 b を備えており、有効／無効スイッチ SW 3

に直列に接続されているリレー R 2 もマイク接点 r 2 a とブレーキ接点 r 2 b を備えており、安全機能に備えられたスイッチ SW 4 ～ SW n に直列に接続されているリレー R 3 はマイク接点 r 3 a とブレーキ接点 r 3 b を備えている。

増加したリレー R 1 のブレーキ接点 r 1 c と、リレー R 2 のブレーキ接点 r 2 c と、リレー R 3 のマイク接点 r 3 a の3つの接点はお互いに並列に接続され、かつ、マイク接点 r 1 a とマイク接点 r 3 a の接続点と、リレー R 4 との間に直列に挿入されている。

次に回路の動作について説明する。教示操作盤 1 0 のデッドマンスイッチ SW 2 が押され、かつ、有効／無効スイッチ SW 3 が有効側（スイッチが開いている状態）にセットされている時は、リレー R 1 が動作してマイク接点 r 1 a が閉じ、かつ、リレー R 2 が動作しないので、ブレーキ接点 r 2 b が閉じたままの状態であり、リレー R 4 は動作し、マイク接点 r 4 a を閉じる。電源 5 1 からブレーキ解除回路 5 2 に電力が供給されロボット 5 3 は動作状態となる。

また、デッドマンスイッチ SW 2 を押し、有効／無効スイッチ SW 3 を無効側（スイッチが閉じた状態）にセットすると、安全機能を開める（SW 4 ～ SW n が閉じた状態）とリレー R 1 とリレー R 2 とリレー R 3 は動作する。従って、マイク接点 r 1 a とマイク接点 r 3 a とマイク接点 r 3 a とマイク接点 r 4 a は閉じリレー R 4 は動作する。マイク接点 r 4 a が閉じるので、電源 5 1 からブレーキ解除回路 5 2 に電力が供給されロボット 5 3 は動作状態となる。

また、この場合に安全機能を開き SW 4 ～ SW n が閉くとリレー R 3 は動作せず、マイク接点 r 3 a と r 3 a は閉いたままであり、リレー R 1 とリレー R 2 の動作でブレーキ接点 r 1 a と r 2 b が閉くので、リレー R 4 は動作しない。従って、マイク接点 r 4 a は閉いたままであり、電源 5 1

特商平3-256692 (4)

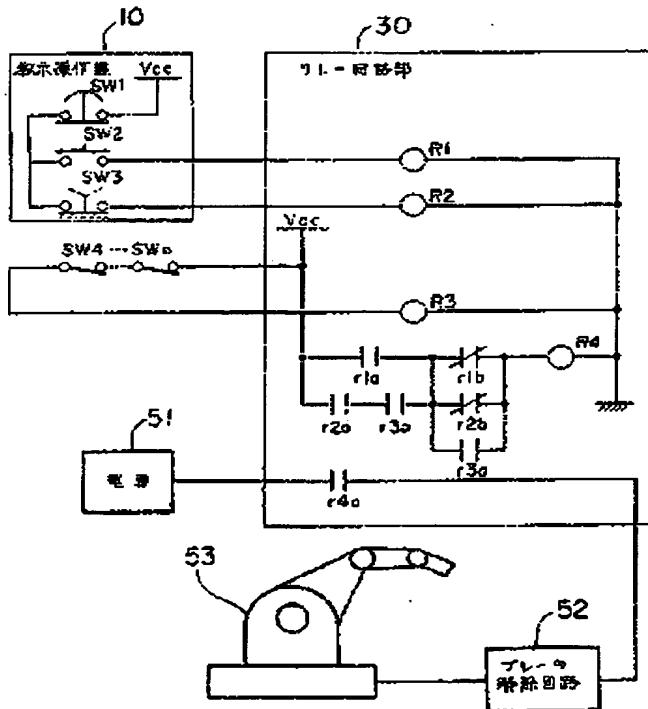
からブレーキ解除回路5-2に電力が供給されずコボット5-3は停止状態となる。すなわち、ザッドマンスイッチSW2が押され、かつ有効／無効スイッチSW3が無効側にセットされた状態の時は安全衛の開閉によってコボット5-3は停止状態になったり動作状態になったりする。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明では教示操作盤の  
デッドマンスイッチが押されていても教示操作盤  
の有効／無効スイッチを有効側にセットしておか  
ないと、安全錠を開いたらロボットを非常停止に  
するようにしたので、オペレータの意思に關係な  
くデッドマンスイッチが押された状態になってい  
ても不用意に安全錠を開けてロボット動作領域に  
入ろうとすると、ロボットが非常停止し、危険を  
防止することができ安全対策上に有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例におけるロボット



第一回

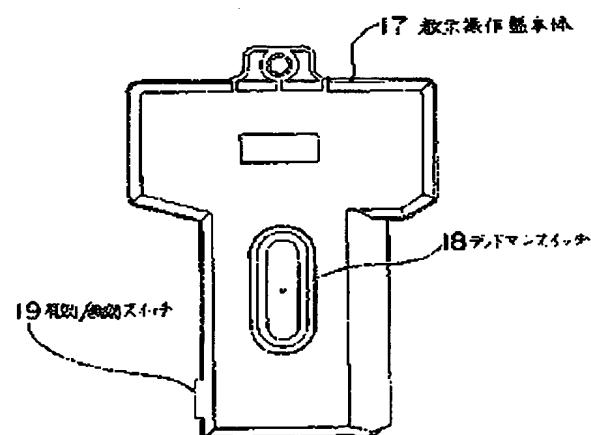
ト非常停止の回路図、

第2図は表示操作盤の背面図、

第3図は従来例におけるロボット非常停止の回路図である。

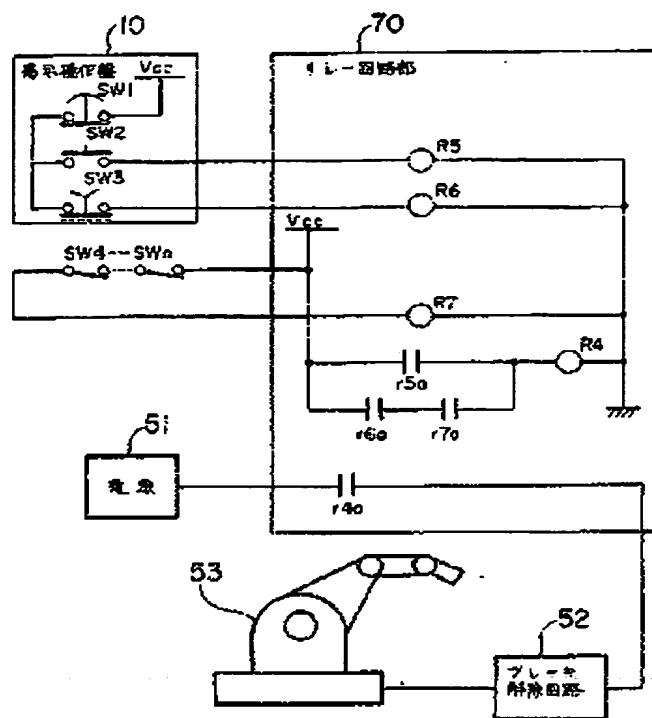
1 0	.....	表示操作部
1 1	.....	表示操作基本体
1 2	.....	デッドマンスイッチ
1 3	.....	有効／無効スイッチ
1 4	.....	リレー回路部
1 5	.....	電源
1 6	.....	ブレーキ解除回路
1 7	.....	ロボット
1 8	.....	リレー回路部

特許出願人 ファナック株式会社  
代理人 実理士 服部義雄



第 2 题

特開平3-256692(5)



第3図

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-256692

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
 B 25 J 18/06

識別記号 庁内整理番号  
 8611-3F

⑭ 公開 平成3年(1991)11月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ロボット非常停止回路

⑯ 特願 平2-57368  
 ⑰ 出願 平2(1990)3月8日

⑱ 発明者 松尾 安洋 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック  
 株式会社商品開発研究所内  
 ⑲ 発明者 植木 良樹 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック  
 株式会社商品開発研究所内  
 ⑳ 出願人 フアナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地  
 ㉑ 代理人 弁理士 服部 敏義

明細書

1. 発明の名称

ロボット非常停止回路

2. 特許請求の範囲

(1) オペレータが教示操作盤を用いてロボットに動作を教示する場合に、前記教示操作盤に設けられたデッドマンスイッチによってロボットを非常停止させる非常停止回路において、

前記デッドマンスイッチが規定の圧力で押されている場合に、前記教示操作盤に備えられた有効／無効スイッチが無効側にセットされている場合は、安全帽が開かれると前記ロボットを非常停止させるように回路が構成されていることを特徴とするロボット非常停止回路。

(2) 前記非常停止回路はリレー回路として構成されていることを特徴とする請求項1記載のロボット非常停止回路。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明はロボット非常停止回路に関し、特に教示操作盤に設けられたデッドマンスイッチが押された状態だけでは安全帽の開閉を無効にできず、不用意に安全帽を開くことによる危険を防止するロボット非常停止回路に関する。

【従来の技術】

ロボット等に動作を教示する方法として、ロボットの移動及び動作順序をオペレータが教示操作盤等を使用して実際に教示するものがある。

このような場合、オペレータは教示操作盤の裏面に設けられているデッドマンスイッチと呼ばれるロボット非常停止スイッチを押しながらロボットを動作状態にして、教示作業を行い、万一停止中のロボットが起動してオペレータに接近したり、ロボットの予期しない動作で身の危険を感じた時は教示操作盤を手離す、すなわち、デッドマンスイッチの押圧を解除することによってロボットを

非常停止ボタン、オペレータの安全を確保する。また、一般にロボットの非常停止回路は、教示操作盤のデッドマンスイッチが押されるとオペレーターがロボットの動作領域に入り込むものと見なして、安全柵の開閉によるロボットの停止については考慮されていなかった。

第2図は教示操作盤の背面図である。図において、教示操作盤本体17はオペレータが握り易い構造の圓型のデッドマンスイッチ18と、教示操作盤本体17からロボットの教示操作を行う時に有効にして使用する有効／無効スイッチ19を備えている。ロボット動作領域において教示中に危険を感じた場合はデッドマンスイッチ18から手を離すと、デッドマンスイッチ18のスイッチが復帰して開き、非常停止回路が働きロボットが非常停止する。

第3図は従来例におけるロボット非常停止の回路図である。教示操作盤10はロボットの近くで操作できる携帯用のロボット教示装置である。非常停止ボタンSW1は非常の場合に機械を停止さ

メイク接点r4も閉じ、電源S1の電力はリレーR4のメイク接点r4を通り、ロボット53のブレーキ解除回路52を働かせる。ブレーキ解除回路52の働きによりロボット53はブレーキが解除され動作状態になる。

ロボット53の教示のために有効にして使用する教示操作盤10の有効／無効スイッチSW3が無効側（スイッチが閉じている状態）にセットされ、かつ安全柵スイッチSW4—SWn（複数のスイッチをSW4—SWnと記す）が閉じている場合はリレーR6とリレーR7が共に動作し、各々のメイク接点r6とメイク接点r7aは閉じ、リレーR4は動作する。リレーR4のメイク接点r4aは閉じ、電源S1の電力はブレーキ解除回路52を働かせて、ロボット53を動作状態にする。

なお、教示操作盤10のVccはリレーR9及びリレーR6の電源であり、リレー回路のVccはリレーR7及びリレーR4の電源である。

せるためのボタンであり、このボタンが押されると他のスイッチに關係なく最優先でロボットにブレーキがかかりロボットが非常停止する。すなわち、SW1が押されてスイッチが開くと、リレーR5とリレーR6は動作しない。従って、リレーR5とリレーR6のメイク接点r5aとメイク接点r6aは閉いたままであり、リレーR4も動作しない。電源S1の電力はリレーR4のメイク接点r4aで遮断され、ロボット53のブレーキ解除回路52は働かない。ロボット53はブレーキが解除されないので非常停止状態となる。

教示操作盤10の背面に設けられたデッドマンスイッチSW2はオペレータが身の安全を確保するために操作するスイッチであり、教示操作盤10を手放す、すなわち、SW2の押圧を解除するとロボット53は非常停止する。逆に教示操作盤10で教示中の場合は、SW2が押されてスイッチが閉じてあり、直列に接続されているリレーR6に電流が流れれる。リレーR6のメイク接点r5aは閉じ、リレーR4が動作する。リレーR4の

#### [発明が解決しようとする課題]

しかし、従来のロボット非常停止回路ではデッドマンスイッチが押されると無条件（非常停止ボタンを離く）でロボットは動作状態になるので次の様な問題がある。

デッドマンスイッチは携帯用の教示操作盤の背面に位置し形状が圓型であっても、不用意に突起物の上に置いたりするとオペレータの意思に關係なくデッドマンスイッチが閉じてロボットが動作状態となってしまう。従って、オペレータの意思に關係なくただデッドマンスイッチが押されているだけで、誰かが不用意に安全柵を開けてロボット動作領域に入って來てもロボットにブレーキがかからないのでロボットが起動し、危険な状態になる可能性があった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、教示操作盤が何らかの突起物上に置かれたりして、オペレータの意思に關係なくデッドマンスイッチが押された状態になっていても、安全柵を開くとロボットに非常停止がかかり、不用意に

安全錠を開けることによって起きる危険を防止するロボット非常停止回路を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、オペレータが教示操作盤を用いてロボットに動作を教示する場合に、前記教示操作盤に設けられたデッドマンスイッチによってロボットを非常停止させる非常停止回路において、前記デッドマンスイッチが規定の圧力で押されていても、前記教示操作盤に備えられた有効／無効スイッチが無効側にセットされている場合は、安全錠が開かれると前記ロボットを非常停止させるように回路が構成されていることを特徴とするロボット非常停止回路が、提供される。

## 【作用】

教示操作盤のデッドマンスイッチが押されていても、有効／無効スイッチが有効側（有効／無効

スイッチが無効でロボット表示をしない状態）にセットされていなければ、安全錠を開けるとロボットにブレーキがかかり、ロボットが非常停止状態になるので、安全錠を開けて不用意にロボット動作領域に入ろうとしてもロボットの動作による危険から身を守ることができる。

## 【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明による一実施例におけるロボット非常停止の回路図である。第1図において、第3図と同一の構成要素には同一の符号を付してあるので、その説明は省略する。

第3図の従来例におけるロボット非常停止の回路図と異なる点は3つのリレーの接点構成である。デッドマンスイッチ SW2 と直列に接続されている。

リレー R1 はマイク接点 r1a とブレーク接点 r1b を備えており、有効／無効スイッチ SW3

に直列に接続されているリレー R2 もマイク接点 r2a とブレーク接点 r2b を備えており、安全錠に備えられたスイッチ SW4 ～ SWn に直列に接続されているリレー R3 はマイク接点 r3a とブレーク接点 r3b を備えている。

増加したリレー R1 のブレーク接点 r1a と、リレー R2 のブレーク接点 r2b と、リレー R3 のマイク接点 r3a の3つの接点はお互いに並列に接続され、かつ、マイク接点 r1a とマイク接点 r3a の接続点と、リレー R4 との間に直列に挿入されている。

次に回路の動作について説明する。教示操作盤 1 のデッドマンスイッチ SW2 が押され、かつ、有効／無効スイッチ SW3 が有効側（スイッチが開いている状態）にセットされている時は、リレー R1 が動作してマイク接点 r1a が閉じ、かつ、リレー R2 が動作しないので、ブレーク接点 r2b が閉じたままの状態であり、リレー R4 は動作し、マイク接点 r4a を閉じる。電源 51 からブレーキ解除回路 52 に電力が供給されロボット 53 は動作状態となる。

また、この場合に安全錠を開き SW4 ～ SWn が閉くとリレー R3 は動作せず、マイク接点 r3a と r3b は閉いたままであり、リレー R1 とリレー R2 の動作でブレーク接点 r1a と r2b が閉くので、リレー R4 は動作しない。従って、マイク接点 r4a は閉いたままであり、電源 51

からブレーキ解除回路 52 に電力が供給されロボット 53 は動作状態となる。

また、この場合に安全錠を開き SW4 ～ SWn が閉くとリレー R3 は動作せず、マイク接点 r3a と r3b は閉いたままであり、リレー R1 とリレー R2 の動作でブレーク接点 r1a と r2b が閉くので、リレー R4 は動作しない。従って、マイク接点 r4a は閉いたままであり、電源 51

からブレーキ解除回路 5-2 に電力が供給されずコボット 5-3 は停止状態となる。すなわち、ザッドマンスイッチ SW-2 が押され、かつ有効／無効スイッチ SW-3 が無効側にセットされた状態の時は安全弁の開閉によってコボット 5-3 は停止状態になったり動作状態になったりする。

〔文明の効果〕

以上説明したように、本発明では教示操作盤のデッドマンスイッチが押されていても教示操作盤の有効／無効スイッチを有効側にセットしておかないと、安全樹を開いたらロボットを非常停止にするようにしたので、オペレータの意思に關係なくデッドマンスイッチが押された状態になっていても不用意に安全樹を開けてロボット動作領域に入ろうとすると、ロボットが非常停止し、危険を防止することができ安全対策上有効である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例におけるロボット

#### ト突電停止の回路図、

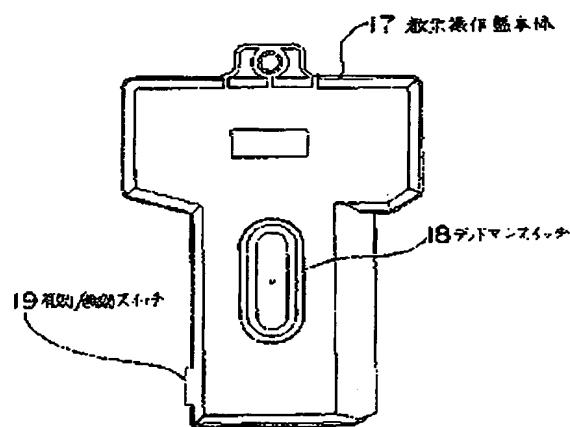
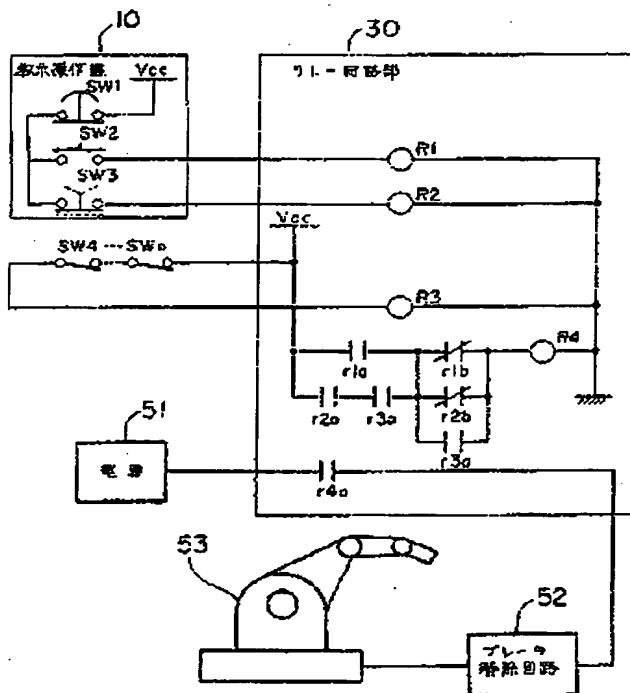
第2図は表示操作盤の背面図、

第3図は従来例におけるロボット非常停止の回路図である。

1 0 ..... 表示操作部  
 1 7 ..... 表示操作基本体  
 1 8 ..... デッドマンスイッチ  
 1 9 ..... 有効／無効スイッチ  
 3 0 ..... リレー回路部  
 5 1 ..... 電源  
 5 2 ..... ブレーキ解除回路  
 5 3 ..... ロボット  
 7 0 ..... リレー回路部

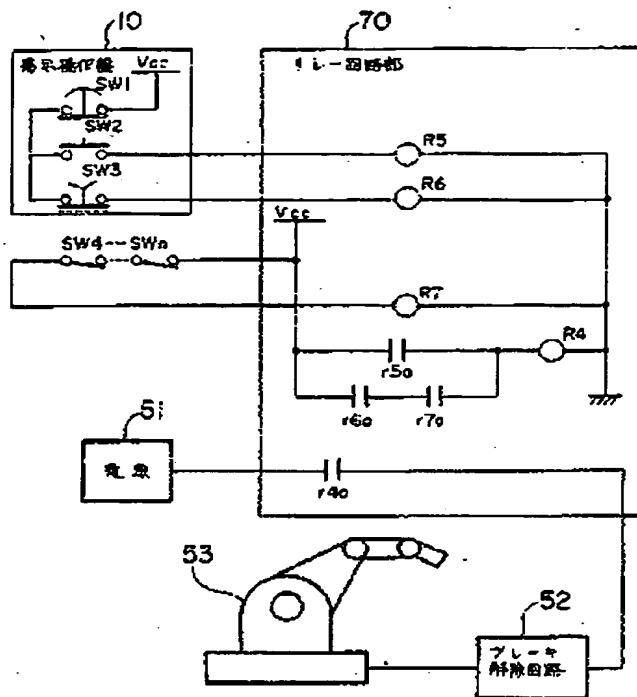
特許出願人 ファナック株式会社

代理人  
辦理士  
總部設處



## 第 2 図

第十一圖



第3図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**